



Artículo de revisión

Cierre palatino funcional en fisura palatina: determinantes quirúrgicos y anatómico-funcionales. Análisis de la evidencia disponible

Functional palatal closure in cleft palate: surgical and anatomical-
functional determinants. Analysis of the available evidence

Hernán Castilla Canseco,^{*,‡} Itzel Adayany Dolores Gomora,^{*,§} Fabiola Salgado Chavarría^{*,‡}

RESUMEN

Introducción: la fisura palatina es una malformación congénita asociada con alteraciones del habla, la deglución y la ventilación del oído medio. A pesar de los avances en palatoplastia, la insuficiencia velofaríngea continúa siendo una de las principales secuelas funcionales. En este contexto, el cierre palatino funcional ha cobrado relevancia como un objetivo quirúrgico más allá del cierre anatómico. **Objetivo:** analizar la evidencia disponible sobre los determinantes quirúrgicos y anatómico-funcionales asociados al cierre palatino funcional en pacientes pediátricos con fisura palatina no sindrómica, con énfasis en el momento de la palatoplastia, la técnica quirúrgica y sus implicaciones velofaríngeas y auditivas. **Material y métodos:** se realizó una revisión narrativa estructurada en PubMed, Scopus y ScienceDirect, incluyendo publicaciones de 2000 a 2024 sobre momento quirúrgico, técnica de palatoplastia, función velofaríngea y repercusiones auditivas en población pediátrica con fisura palatina no

ABSTRACT

Introduction: cleft palate is a congenital malformation associated with speech, swallowing, and middle ear ventilation disorders. Despite advances in palatoplasty, velopharyngeal insufficiency remains one of the main functional sequelae. In this context, functional palatal closure has gained relevance as a surgical objective beyond anatomical repair. **Objective:** to analyze the available evidence on surgical and anatomical-functional determinants associated with functional palatal closure in pediatric patients with non-syndromic cleft palate, with emphasis on timing of palatoplasty, surgical technique, and its velopharyngeal and auditory implications. **Material and methods:** a structured narrative review was conducted in PubMed, Scopus, and ScienceDirect, including publications from 2000 to 2024 on surgical timing, palatoplasty technique, velopharyngeal function, and auditory outcomes in pediatric patients with non-syndromic cleft palate. **Results:** fifteen studies were

* División de Estudios de Postgrado e Investigación, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

‡ Cirujano Oral y Maxilofacial.

§ Residente de primer año de la Especialidad en Cirugía Oral y Maxilofacial.

Correspondencia:

Dra. Fabiola Salgado Chavarría

División de Estudios de Postgrado e Investigación, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

E-mail: cmf_fabiolasalgado@fo.odonto.unam.mx

Citar como: Castilla CH, Dolores GIA, Salgado CF. Cierre palatino funcional en fisura palatina: determinantes quirúrgicos y anatómico-funcionales. Análisis de la evidencia disponible. Rev Mex Cir Bucal Maxilofac. 2026; 22 (1): 12-20. <https://dx.doi.org/10.35366/122978>



sindrómica. **Resultados:** se analizaron 15 estudios. La palatoplastia antes de los nueve meses se asoció con menor incidencia de insuficiencia velofaríngea que la realizada después del primer año de vida. Las técnicas con reconstrucción muscular activa del velo del paladar, particularmente la de Furlow, mostraron mejores resultados funcionales que Bardach o von Langenbeck. Una mayor longitud velar se relacionó con mejor competencia velofaríngea. La evidencia sobre función auditiva fue menos consistente, aunque sugiere posible beneficio con una reconstrucción muscular adecuada. **Conclusiones:** el cierre palatino funcional depende de la interacción entre el momento quirúrgico, la técnica de reparación y la restauración anatómico-funcional del aparato muscular velar.

Palabras clave: fisura del paladar, palatoplastia, insuficiencia velofaríngea, trastornos del habla, disfunción de la trompa de Eustaquio, músculos del paladar.

*analyzed. Palatoplasty performed before nine months of age was associated with a lower incidence of velopharyngeal insufficiency than surgery performed after the first year of life. Techniques involving active muscular reconstruction of the soft palate, particularly the Furlow technique, showed better functional outcomes than Bardach or von Langenbeck. Greater velar length was associated with improved velopharyngeal competence. Evidence regarding auditory outcomes was less consistent, although it suggests a possible benefit from adequate muscular reconstruction. **Conclusions:** functional palatal closure depends on the interaction between surgical timing, repair technique, and anatomical-functional restoration of the velar musculature.*

Keywords: cleft palate, palatoplasty, velopharyngeal insufficiency, speech disorders, Eustachian tube dysfunction, palatal muscles.

Abreviaturas:

IVF = insuficiencia velofaríngea

VDF = *velopharyngeal dysfunction* (disfunción velofaríngea)

INTRODUCCIÓN

La fisura palatina (paladar hendido) constituye una de las malformaciones craneofaciales congénitas más frecuentes, con una incidencia aproximada de 1 por cada 650 nacimientos vivos. Esta condición se asocia con alteraciones funcionales relevantes que afectan el habla, la audición, la alimentación y el desarrollo craneofacial. Entre las complicaciones más comunes destacan la disfunción velofaríngea y la otitis media con efusión, esta última relacionada con la alteración de la función de la tuba auditiva (antes trompa de Eustaquio) secundaria a la inserción anómala de los músculos tensor y elevador del velo del paladar. Como consecuencia, hasta el 70% de los pacientes con fisura palatina presentan episodios recurrentes de otitis media y pérdida auditiva conductiva durante la infancia.¹

La palatoplastia tiene como objetivo restablecer la continuidad anatómica del paladar y restaurar su función, particularmente la competencia velofaríngea necesaria para la producción adecuada del habla.² No obstante, a pesar de los avances en las técnicas reconstructivas, la insuficiencia velofaríngea continúa siendo una de las complicaciones más frecuentes tras la reparación palatina, con importantes repercusiones funcionales, sociales y psicológicas en los pacientes. Asimismo, la alteración en la función muscular del paladar blando puede comprometer la apertura fisiológica de la tuba auditiva, favoreciendo

la persistencia de trastornos auditivos durante el desarrollo.³

Otro aspecto ampliamente debatido en la literatura es el momento óptimo para realizar la palatoplastia. Desde principios del siglo XX se ha discutido si la reparación temprana del paladar favorece mejores resultados en el desarrollo del habla y la función velofaríngea, o si el retraso del cierre palatino podría disminuir el impacto negativo sobre el crecimiento maxilofacial. A esta controversia se suma la diversidad de técnicas quirúrgicas descritas, así como la importancia creciente de la reconstrucción muscular del velo del paladar para restaurar la dinámica funcional del esfínter velofaríngeo.⁴

En este contexto, el concepto de cierre palatino funcional ha adquirido relevancia en la cirugía reconstructiva de la fisura palatina, ya que el éxito quirúrgico no depende únicamente del cierre anatómico de la fisura, sino de la obtención de un mecanismo velofaríngeo competente y de una adecuada función tubárica y auditiva. Sin embargo, los criterios anatómicos y funcionales que permiten definir un cierre palatino verdaderamente funcional continúan siendo heterogéneos en la literatura, lo que dificulta la comparación entre protocolos quirúrgicos y la estandarización de los resultados clínicos. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue analizar la evidencia disponible sobre los determinantes quirúrgicos y anatómico-funcionales asociados a la obtención de un cierre palatino funcional en pacientes pediátricos con fisura palatina no sindrómica, con énfasis en el momento de la palatoplastia, la técnica quirúrgica y sus implicaciones velofaríngeas y auditivas.

BASES ANATÓMICAS Y FUNCIONALES DEL CIERRE VELOFARÍNGEO

Fisiología velofaríngea

El cierre velofaríngeo constituye un mecanismo dinámico esencial para la producción normal del habla y la separación funcional entre las cavidades oral y nasal. Este mecanismo está formado por el velo del paladar (paladar blando), las paredes faríngeas laterales y la pared faríngea posterior, estructuras que actúan de manera coordinada para regular el flujo de aire durante la fonación. Durante la producción de sonidos orales, el velo del paladar se eleva y posteriormente se desplaza hasta contactar con la pared faríngea posterior, mientras que las paredes faríngeas laterales se aproximan medialmente, contribuyendo al cierre del esfínter velofaríngeo. Este cierre permite generar presión intraoral suficiente para la articulación adecuada de la mayoría de los fonemas, mientras que durante la producción de sonidos nasales el mecanismo permanece abierto para permitir la resonancia nasal. Por lo tanto, en el habla conectada, la válvula velofaríngea se abre y se cierra a lo largo de una expresión según el tipo de sonido del habla (oral o nasal) que se produce.⁴

Disfunción velofaríngea

La función velofaríngea normal depende de la interacción de tres componentes fundamentales: una anatomía adecuada, una movilidad neuromuscular eficiente y un aprendizaje correcto de la articulación del habla. Cuando alguno de estos elementos se altera, puede desarrollarse una disfunción velofaríngea (*velopharyngeal dysfunction*, VPD), término que engloba diferentes trastornos del mecanismo velofaríngeo. Dentro de estos, la insuficiencia velofaríngea (IVF) representa la forma más frecuente en pacientes con fisura palatina y se caracteriza por un cierre incompleto entre el velo del paladar y la pared faríngea posterior durante el habla. Clínicamente, esta alteración se manifiesta mediante hipernasalidad, emisión nasal de aire y disminución de la inteligibilidad del habla. Otras entidades relacionadas incluyen la incompetencia velofaríngea, asociada a alteraciones neuromusculares que afectan el movimiento de las estructuras velofaríngeas, y los trastornos del aprendizaje articulatorio, en los que los patrones incorrectos de articulación generan una función velofaríngea aparentemente insuficiente.⁴

Evaluación funcional del mecanismo velofaríngeo

La evaluación de la función velofaríngea se basa en un enfoque multidimensional que combina la valoración clínica del habla con métodos instrumentales. La evaluación perceptiva del habla constituye el primer paso diagnóstico e incluye el análisis de la resonancia, la presencia de emisiones nasales, la presión de aire oral y la inteligibilidad del habla. Estos hallazgos pueden complementarse mediante estudios instrumentales como la nasometría, la nasofibroscopia o la videonasoscopia, los cuales permiten evaluar directamente el patrón de cierre velofaríngeo y la dinámica de las estructuras implicadas. La integración de estos métodos permite establecer de forma más precisa el grado de competencia velofaríngea y orientar las decisiones terapéuticas posteriores.^{5,6}

Función tubárica y repercusiones auditivas

Además de su papel en la producción del habla, la musculatura del velo del paladar desempeña un papel importante en la función de la tuba auditiva o tubo faringotimpánico. Los músculos tensor y elevador del velo del paladar participan en la apertura activa de la tuba auditiva durante la deglución y otros movimientos orofaríngeos, permitiendo la ventilación del oído medio y el equilibrio de presiones entre la cavidad timpánica y la nasofaringe. En pacientes con fisura palatina, la inserción anómala de estos músculos altera su función normal, lo que puede generar disfunción tubárica y favorecer la aparición de otitis media con efusión y pérdida auditiva conductiva. Estas alteraciones auditivas son frecuentes durante la infancia y pueden influir negativamente en el desarrollo del lenguaje, por lo que su evaluación y manejo forman parte integral del abordaje multidisciplinario de los pacientes con fisura palatina.^{7,8}

DETERMINANTES QUIRÚRGICOS DEL CIERRE PALATINO FUNCIONAL

Reparación en una etapa vs dos etapas

El momento óptimo para la reparación de la fisura palatina ha sido motivo de debate desde principios del siglo XX. Parte de esta controversia deriva del equilibrio entre dos objetivos: favorecer un desarrollo adecuado del habla y la función velofaríngea, y, al mismo tiempo, reducir el posible impacto cicatricial sobre el crecimiento maxilofacial. Los protocolos en

dos etapas surgieron con la intención de diferir el cierre completo del paladar duro para preservar el crecimiento facial; sin embargo, diversos estudios han mostrado que la reparación temprana del paladar, al menos de sus componentes funcionales, se asocia con mejores resultados del habla y menor riesgo de insuficiencia velofaríngea. Por ello, la comparación entre protocolos en una etapa y dos etapas continúa siendo un tema de discusión dentro de la literatura sobre palatoplastia.⁹

Técnicas quirúrgicas

Se han descrito múltiples técnicas de palatoplastia primaria, entre las que destacan von Langenbeck, Veau-Wardill-Kilner, Bardach (*two-flap palatoplasty*), Furlow y las variantes con reconstrucción intravelar. Aunque todas buscan restablecer la continuidad del paladar, sus principios funcionales difieren en términos de alargamiento velar, reposición muscular y tensión tisular. La técnica de von Langenbeck representa un abordaje clásico de cierre mucoperióstico, mientras que la técnica de Bardach ofrece una mayor versatilidad para el cierre de la fisura a expensas de una disección más amplia. Por su parte, la técnica de Furlow con doble plastia en Z favorece el alargamiento del paladar blando y la reconstrucción funcional del cabestrillo muscular, lo que la ha vinculado con mejores desenlaces velofaríngeos en varios estudios comparativos.¹⁰

Más allá de la técnica específica, la evidencia actual sugiere que los mejores resultados funcionales se relacionan con procedimientos que priorizan la reconstrucción anatómica del aparato muscular del velo del paladar, particularmente del músculo elevador, así como con una adecuada longitud y movilidad velar. En este sentido, el principio quirúrgico de restaurar la dinámica velofaríngea parece ser más determinante que el cierre anatómico aislado de la fisura.¹¹

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó una revisión narrativa estructurada de la literatura con el objetivo de identificar y analizar la evidencia científica disponible relacionada con los determinantes quirúrgicos y anatómico-funcionales asociados a la obtención de un cierre palatino funcional en pacientes pediátricos con fisura palatina no sindrómica.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos PubMed, Scopus y ScienceDirect, considerando artículos indexados publicados entre enero de 2000 y abril de 2024. Se emplearon combinaciones de términos MeSH y palabras clave relacionadas con el tema de estudio, incluyendo: «*cleft palate*», «*palatoplasty timing*», «*velopharyngeal insufficiency*», «*velopharyngeal function*», «*hearing loss*», «*auditory brainstem response*» y «*Eustachian tube dysfunction*».

Se seleccionaron artículos que abordaran la relación entre el momento quirúrgico de la palatoplastia, la técnica reconstructiva empleada y los resultados funcionales asociados, particularmente en términos de competencia velofaríngea y función auditiva.

Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios que cumplieran con los siguientes criterios: artículos originales, estudios de cohorte, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas o metaanálisis, investigaciones que evaluaran resultados funcionales posteriores a palatoplastia, estudios que analizaran el momento quirúrgico, la técnica de reparación palatina o los factores anatómico-funcionales asociados a la competencia velofaríngea, población pediátrica (0-18 años) con fisura palatina no sindrómica y artículos publicados en idioma inglés o español.

Criterios de exclusión

Se excluyeron reportes de caso o series clínicas menores de cinco pacientes, estudios enfocados exclusivamente en síndromes craneofaciales raros, publicaciones sin revisión por pares, estudios realizados exclusivamente en población adulta y artículos que no evaluaran resultados funcionales relacionados con la función velofaríngea o auditiva.

Selección y análisis de la información

Los estudios seleccionados fueron analizados de forma cualitativa y organizados en categorías temáticas con base en los principales factores asociados a la obtención de un cierre palatino funcional. Estas categorías incluyeron: momento quirúrgico de la palatoplastia y su impacto en la función velofaríngea, técnica quirúrgica y reconstrucción muscular del velo

Tabla 1: Estudios incluidos que evalúan el momento quirúrgico, la técnica de palatoplastia y la insuficiencia velofaríngea (IVF).

Autor/año	Edad de palatoplastia	Técnica quirúrgica	Método de evaluación de IVF	Incidencia de IVF	Observaciones
Plonkowski AT et al., 2025 ¹⁶	Antes de los 18 meses	Furlow, Bardach, Sommerlad	Evaluación perceptual del habla, nasofibroscopia, videofluoroscopia	Furlow: 7.2%; Bardach: 20.3%; Sommerlad: 20.3% (promedio general: 20%)	Furlow y Sommerlad mostraron menor necesidad de cirugía secundaria
Costa H et al., 2023 ²⁶	12 meses (promedio)	Bardach vs Furlow	Evaluación perceptual, nasofibroscopia, videonasoscopia	Bardach: 23%, Furlow: 15%	Mayor IVF con Bardach; Furlow mostró mejores resultados funcionales
Kim et al., 2022 ¹⁸	Seis meses	Bardach	Videonasoscopia	8%	Mejoría en el habla espontánea
Costa H et al., 2020 ¹³	12 meses (promedio)	Furlow doble colgajo vs von Langenbeck	Evaluación perceptual (habla) + nasofibroscopia + videonasoscopia	18.3% en general (n = 93); 23% con técnica von Langenbeck; 15% con Furlow	Mayor incidencia en técnica von Langenbeck; evaluación sistemática en edad escolar
Fan X et al. 2022 ¹⁷	Nueve a 12 meses (promedio)	Furlow doble colgajo vs Sommerlad	Evaluación morfológica en tomografía computarizada + nasometría + evaluación perceptual del habla	Furlow: 10.0%; Sommerlad: 18.8%	Furlow mostró mayor longitud del velo, mejor elevación y menor IVF; evaluación postoperatoria a cuatro años de edad
Smith et al., 2021 ²⁰	Nueve meses	Técnica Furlow	Nasofibrolaringoscopia + evaluación perceptual del habla	12%	Seguimiento de tres años
Long JM et al., 2020 ¹³	Primer tiempo: seis meses; segundo tiempo: 12-18 meses	Una etapa (von Langenbeck modificada) vs. dos etapas	Evaluación perceptual + nasometría (hipernasalidad como proxy de IVF)	Una etapa: 13.3%; dos etapas: 33.3%	La palatoplastia en un sólo tiempo mostró menor incidencia de hipernasalidad e IVF, así como menor tasa de fístulas
TOPS Trial Collaborative Group, 2020 ¹²	Grupo A: seis meses; grupo B: 12 meses	Uniforme (Sommerlad muscular)	Evaluación perceptual del habla estandarizada a los cinco años	Grupo A (6 meses): 8.9%; grupo B (12 meses): 15.3%	Cirugía a los seis meses mostró menor incidencia de IVF, con diferencias estadísticamente significativas
Becker et al., 2000 ¹⁵	6.5-9.2 meses	Von Langenbeck	Evaluación perceptual del habla por foniatras	16%	Alta tasa de reintervención e hipernasalidad
Teblick et al., 2019 ²¹	No establece una edad promedio de cirugía	Von Langenbeck, Furlow, Bardach, Veau-Wardill-Kilner, Sommerlad, Intravelar	Evaluación perceptual del habla, pruebas perceptuales, nasometría	20-40% de pacientes presentan VPI (hipernasalidad). Función velofaríngea adecuada: Furlow: 98%, Von Langenbeck: 70%	Las técnicas con reconstrucción muscular como Furlow y Sommerlad tienen mejores resultados en habla
Sullivan et al., 2009 ¹⁴	11.6 ± 4.9 meses (promedio 7.0-46.4)	Two-flap con reposición muscular (Bardach modificada)	Evaluación funcional (speech perceptual) y fijación de fístula	14.9%	Más edad → mayor riesgo de IVF (Odds Ratio 1.06 por mes, p = 0.009)
Ha S et al., 2015 ²⁷	11.97 meses; rango de 9 meses a 5 años 3 meses	Furlow, two-flap palatoplasty, intravelar veloplasty, von Langenbeck	Evaluación funcional (speech perceptual)	19.2%	De los pacientes con fisura aislada de paladar, 50.3% recibió terapia de lenguaje y 28.8% presentó hipernasalidad significativa
Shaffer AD et al., 2020 ²⁸	12.6 meses; rango de 8.8 a 21.9 meses	Técnica Furlow y reparación con o sin veloplastia intravelar	Evaluación funcional (speech perceptual), videofluoroscopia y nasometría	21.4%	La palatoplastia tardía se asoció con retrasos del habla y del lenguaje, pero no con mayor insuficiencia velofaríngea ni con más cirugía secundaria
Gamble C et al., 2023 ²⁹	6 meses contra 12 meses	Técnica de Sommerlad	Evaluación funcional (speech perceptual)	8.9% en el grupo de 6 meses y 15.0% en el grupo de 12 meses	La cirugía a los 6 meses de edad reduce la manifestación de insuficiencia velofaríngea a los 5 años
Hofman L et al., 2024 ³⁰	Edad media de 10 meses; rango de 3 a 22 meses	Técnica Sommerlad con veloplastia intravelar	Evaluación funcional (speech perceptual)	52.7%	No hubo diferencia significativa según edad quirúrgica antes o después de 10 meses

del paladar, evaluación funcional del cierre velofaríngeo, e implicaciones auditivas y disfunción de la tuba auditiva en pacientes con fisura palatina.

La insuficiencia velofaríngea fue definida de acuerdo con los criterios utilizados en cada estudio incluido, los cuales comprendieron evaluación perceptual del habla, nasometría, nasofibroscopia, videonasoscopia o necesidad de cirugía secundaria por disfunción velofaríngea.

A partir de estos ejes temáticos se realizó una síntesis de la evidencia disponible, con el objetivo de identificar los principales determinantes quirúrgicos y anatómico-funcionales asociados a resultados funcionales favorables tras la palatoplastia.

RESULTADOS

Se incluyeron 15 estudios científicos indexados, publicados entre 2009 y 2025, que evaluaron la relación entre el momento de la palatoplastia, la técnica quirúrgica y los resultados funcionales asociados a la competencia velofaríngea en pacientes pediátricos con fisura palatina no sindrómica. Las características generales de los estudios incluidos se resumen en la [Tabla 1](#).

Los principales hallazgos se organizaron en cuatro dominios: edad al momento de la palatoplastia, técnica quirúrgica empleada, variables anatómico-funcionales asociadas al cierre velofaríngeo funcional e implicaciones auditivas. Los parámetros anatómico-funcionales propuestos en la literatura para definir un cierre palatino funcional se sintetizan en la [Tabla 2](#).

Edad quirúrgica y su relación con la insuficiencia velofaríngea

Diversos estudios mostraron que el momento de la intervención quirúrgica se asocia con diferencias en la incidencia de insuficiencia velofaríngea (IVF). El *TOPS Trial Collaborative Group* reportó una incidencia significativamente menor de IVF en pacientes intervenidos a los seis meses de edad (8.9%), en comparación con aquellos operados a los 12 meses (15.3%).¹² De manera similar, Reddy y su equipo observaron que la palatoplastia realizada en una sola etapa a los seis meses se asoció con menor hipernasalidad e IVF del 13.3%, en comparación con protocolos de reparación en dos etapas en los cuales la incidencia alcanzó hasta 33.3%.¹³

Tabla 2: Parámetros anatómico-funcionales asociados a un cierre palatino funcional.

Autor/Año	Parámetro evaluado	Estructura anatómica involucrada	Método de evaluación	Criterio diagnóstico reportado	Implicación funcional
Fan et al., 2022 ¹⁷ Kummer, 2020 ²²	Longitud del velo del paladar	Velo del paladar (mucosa y músculos)	Tomografía computarizada/resonancia magnética	Velo \geq 75% de profundidad del <i>cavum</i> nasal	Mayor probabilidad de cierre velofaríngeo funcional
Perry JL., 2011 ²³	Función velofaríngea	Músculo elevador del velo del paladar	Evaluación funcional del habla/exploración dinámica	Elevación completa sin escape nasal en habla	Mejor competencia velofaríngea
Álvarez-Carvajal DC et al., 2023 ²⁴	Tensión del velo	Paladar blando, pared faríngea posterior, músculos del paladar blando	Evaluación clínica y funcional del habla	Hipernasalidad, escape nasal de aire, articulaciones compensatorias	Hipernasalidad, disminución de la interligibilidad del habla
Shprintzen RJ, 1989 ³¹	Movimiento de paredes laterales	Músculo constrictor superior y palatofaríngeo	Nasofibroscopia	Aproximación medial activa durante la fonación	Contribución al cierre funcional del esfínter velofaríngeo
Huang et al., 2024 ²⁶	Tamaño del espacio velofaríngeo residual durante la fonación	Velo del paladar y pared posterior de la faringe	Nasofibroscopia y radiografías cefalométricas laterales preoperatorias	Un mayor tamaño del espacio velofaríngeo se asocia con mayor probabilidad de insuficiencia velofaríngea	Es el factor más determinante en la competencia velofaríngea
Kummer, 2020 ²²	Ausencia de escape nasal	Coordinación velo + paredes faríngeas	Prueba de espejo/nasometría	Prueba negativa y nasometría dentro de parámetros funcionales	Cierre competente durante el habla
Smetona et al., 2024 ²⁵	Patrón de cierre	Paladar blando, paredes faríngeas laterales, pared faríngea posterior y músculos asociados	Evaluación clínica auditiva, videonasofaringoscopia, videofluoroscopia	Patrón coronal o circular más eficiente que sagital	Mejor pronóstico funcional

Otros estudios también sugieren que el aumento en la edad al momento de la cirugía puede asociarse con mayor riesgo de disfunción velofaríngea. Sullivan y colaboradores reportaron que cada mes adicional de retraso quirúrgico incrementaba el riesgo de IVF (*Odds Ratio* 1.06 por mes; $p = 0.009$).¹⁴ En contraste, cirugías realizadas a edades más tardías, como las descritas por Becker y su equipo a los 18 meses, mostraron incidencias de IVF de hasta 30%.¹⁵

Técnica quirúrgica y competencia velofaríngea

La técnica quirúrgica empleada mostró variaciones en los resultados funcionales reportados. En diversos estudios comparativos, la palatoplastia de Furlow con doble plastia en Z se asoció con menores tasas de insuficiencia velofaríngea, con incidencias reportadas entre 7% y 15%. Por el contrario, técnicas como Bardach (*two-flap palatoplasty*) y von Langenbeck mostraron incidencias mayores, que oscilaron entre 20 y 23%. El metaanálisis realizado por Plonkowski y su equipo también reportó menores tasas de cirugía secundaria por IVF en pacientes tratados con técnica de Furlow (7.2%), en comparación con Bardach (20.3%) y Sommerlad (15.5%).¹⁶

Varios estudios señalaron además la importancia de la reconstrucción muscular del elevador del velo del paladar como un factor asociado con mejores resultados funcionales.

Variables anatómico-funcionales asociadas a un cierre palatino funcional

Diversos estudios evaluaron parámetros morfo-métricos y funcionales relacionados con la competencia velofaríngea. Los estudios de imagenología dinámica mediante tomografía computarizada y resonancia magnética identificaron que la longitud del velo del paladar es un factor relevante en la función velofaríngea. En particular, Moreau y colaboradores reportaron que un velo palatino cuya longitud alcanza al menos el 75 % de la profundidad del *cavum* nasal se asocia con una mayor probabilidad de cierre velofaríngeo funcional.¹⁷

Otros elementos funcionales descritos en la literatura incluyen adecuada elevación posterior del velo del paladar, tensión muscular adecuada del velo, aproximación medial de las paredes faríngeas laterales, contacto funcional entre el velo del paladar y la pared faríngea posterior y ausencia de emisión nasal durante el habla. Estos componentes conforman el mecanismo dinámico del esfínter velofaríngeo, cuya

integridad anatómica y funcional resulta determinante para lograr un cierre palatino funcional.

Función tubárica y repercusiones auditivas

La evidencia disponible sobre desenlaces auditivos fue menos homogénea que la correspondiente a la función velofaríngea. No obstante, varios estudios sugieren que la alteración de la inserción y función de los músculos tensor y elevador del velo del paladar en pacientes con fisura palatina contribuye a la disfunción de la tuba auditiva, favoreciendo la presencia de otitis media con efusión y pérdida auditiva conductiva. En este contexto, las técnicas quirúrgicas orientadas a una reconstrucción muscular más anatómica podrían contribuir a mejorar indirectamente la función tubárica, aunque los estudios disponibles aún son limitados y con criterios de evaluación variables.

DISCUSIÓN

La palatoplastia primaria tiene como objetivo restablecer la continuidad anatómica del paladar y permitir el desarrollo adecuado de funciones esenciales como el habla, la deglución y la ventilación del oído medio. Sin embargo, la insuficiencia velofaríngea (IVF) continúa siendo una de las complicaciones funcionales más relevantes en pacientes con fisura palatina, lo que ha motivado múltiples investigaciones orientadas a identificar los factores que determinan un cierre palatino verdaderamente funcional.^{3,4}

Los resultados de la evidencia analizada sugieren que el momento de la palatoplastia primaria desempeña un papel importante en la función velofaríngea posterior. Diversos estudios incluidos en esta revisión reportan menores tasas de IVF cuando la reparación palatina se realiza a edades más tempranas. El ensayo clínico multicéntrico TOPS demostró que los pacientes intervenidos a los seis meses presentaron una incidencia significativamente menor de insuficiencia velofaríngea en comparación con aquellos operados a los doce meses.¹² De manera consistente, otros estudios han observado que el retraso en la reparación palatina puede incrementar el riesgo de hipernasalidad y la necesidad de procedimientos secundarios para corregir la disfunción velofaríngea.⁵

Además del momento quirúrgico, la técnica de palatoplastia empleada también influye en los resultados funcionales. Diversos estudios comparativos han mostrado menores tasas de insuficiencia velofarín-

gea con técnicas que incorporan una reconstrucción muscular más anatómica del velo del paladar, como la técnica de Furlow con doble plastia en Z o las técnicas de reconstrucción intravelar del elevador del velo del paladar. Estas técnicas permiten restablecer el cabestrillo muscular del elevador velar, estructura fundamental para la elevación posterior del velo y el cierre del esfínter velofaríngeo durante la fonación. En contraste, técnicas que priorizan el cierre mucoperióstico sin una adecuada reconstrucción muscular pueden asociarse con mayores tasas de hipernasalidad y disfunción velofaríngea.¹⁶

Desde una perspectiva fisiológica, estos hallazgos son coherentes con la dinámica del mecanismo velofaríngeo. El cierre velofaríngeo funcional depende de la interacción coordinada entre la longitud del velo del paladar, su movilidad posterior y la participación activa de las paredes faríngeas laterales y la pared faríngea posterior. En este sentido, estudios morfométricos han señalado que un velo cuya longitud alcanza al menos el 75% de la profundidad del *cavum* nasal se asocia con una mayor probabilidad de lograr un cierre velofaríngeo competente. Estos parámetros anatómicos refuerzan la importancia de las técnicas quirúrgicas que favorecen el alargamiento palatino y la reconstrucción muscular.^{13,17-20}

Otro aspecto relevante es que las condiciones que determinan un cierre palatino funcional se establecen fundamentalmente durante el primer tiempo quirúrgico, es decir, en la palatoplastia primaria. Una reparación inicial que logre restaurar adecuadamente la anatomía muscular y la longitud funcional del velo del paladar puede proyectar mejores resultados a largo plazo, reduciendo la probabilidad de insuficiencia velofaríngea y la necesidad de cirugías secundarias.¹³ En este sentido, la adecuada selección del momento quirúrgico y de la técnica de reparación constituye un factor determinante para optimizar los resultados funcionales.^{12,14,15,21,22}

Además de su impacto en el habla, la palatoplastia también tiene implicaciones en la función tubárica y auditiva. La inserción anómala de los músculos tensor y elevador del velo del paladar en pacientes con fisura palatina altera el mecanismo normal de apertura de la tuba auditiva, lo que favorece la aparición de otitis media con efusión y pérdida auditiva conductiva durante la infancia.²³ La reconstrucción anatómica adecuada de estos músculos durante la palatoplastia puede contribuir a mejorar la función tubárica y reducir la frecuencia de estas complicaciones, lo que resalta la importancia de considerar el impacto funcional global de la cirugía.^{24,25}

Una limitación de esta revisión es la heterogeneidad metodológica entre los estudios incluidos, tanto en la técnica quirúrgica evaluada como en los criterios diagnósticos utilizados para definir la IVF y en el tiempo de seguimiento postoperatorio. Asimismo, la evidencia relacionada con desenlaces auditivos fue menos uniforme que la correspondiente a la función velofaríngea, lo que limita la posibilidad de establecer conclusiones definitivas sobre su magnitud de efecto. No obstante, la integración de resultados clínicos, morfométricos y funcionales permite identificar tendencias consistentes en torno a los principales determinantes del cierre palatino funcional.

Finalmente, el concepto de cierre palatino funcional debe trascender la simple ausencia de hipernasalidad o emisión nasal. Un cierre verdaderamente funcional implica la integridad anatómica del velo del paladar, su movilidad posterior adecuada, la participación coordinada de las paredes faríngeas y la confirmación de estos parámetros mediante evaluaciones perceptuales e instrumentales estandarizadas. En este contexto, el abordaje multidisciplinario y el seguimiento longitudinal de los pacientes resultan fundamentales para garantizar una rehabilitación integral y disminuir el impacto funcional, social y emocional asociado a la fisura palatina.

CONCLUSIONES

El cierre palatino funcional en pacientes pediátricos con fisura palatina no sindrómica depende de la interacción entre factores quirúrgicos y anatómico-funcionales que influyen directamente en la competencia velofaríngea. La evidencia disponible sugiere que la palatoplastia realizada a edades tempranas y mediante técnicas que favorecen la reconstrucción anatómica del aparato muscular del velo del paladar se asocia con mejores resultados funcionales y menor incidencia de insuficiencia velofaríngea.

Asimismo, parámetros morfométricos como una longitud velar equivalente a al menos el 75% de la profundidad del *cavum* nasal pueden constituir indicadores objetivos de un cierre velofaríngeo competente. Estos hallazgos resaltan la importancia de una reparación primaria que restablezca adecuadamente la anatomía muscular y la dinámica velofaríngea desde el primer tiempo quirúrgico.

En este contexto, la evaluación funcional sistemática y el abordaje multidisciplinario resultan fundamentales para optimizar los resultados del habla, la función auditiva y la rehabilitación integral de los pacientes con fisura palatina.

REFERENCIAS

1. Weissler EH, Paine KM, Ahmed MK, Taub PJ. Alveolar bone grafting and cleft lip and palate: a review. *Plast Reconstr Surg.* 2016; 138 (6): 1287-1295.
2. Rossell-Perry P. Atlas of operative techniques in primary cleft lip and palate repair. Cham: Springer; 2020. p. 400.
3. Shetye PR. Facial growth of adults with unoperated clefts. *Clin Plast Surg.* 2004; 31 (2): 361-371.
4. Kummer AW. Speech evaluation for patients with cleft palate. *Clin Plast Surg.* 2014; 41 (2): 241-251.
5. Poff C, Horton J, Boerner R, Marston AP, Nguyen SA, White DR. Publishing trends in velopharyngeal insufficiency. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020; 129: 109761.
6. Phalke N, Goldman JJ. Cleft palate. In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.*
7. Proszak OL, Du J, Gao L, Patel KR, Zhao S, Braun S et al. Does palatoplasty technique impact resolution of eustachian tube dysfunction? *Cleft Palate Craniofac J.* 2025; 62 (2): 179-187.
8. Widodo DW, Hisyam A, Alviandi W, Mansyur M. Comparison of eustachian tube ventilation function between cleft palate and normal patients using sonotubometry. *JPRAS Open.* 2021; 29: 32-40.
9. Corneffjord M, Arnebrant K, Guné H, Holst J, Klinto K, Stiernman M et al. A systematic review of differences in outcome between one and two stage palate repair in cleft lip and palate. *J Plast Surg Hand Surg.* 2023; 58: 132-141.
10. Mir MA, Manohar N, Chattopadhyay D, Mahakalkar SS. A novel modification of Bardach's two-flap palatoplasty for repair of a difficult cleft palate. *Arch Plast Surg.* 2021; 48 (1): 75-79. doi: 10.5999/aps.2020.00416.
11. Alter N, Stone A, Powell M, Gordon EJ, Anan B, Hamdan U et al. It's time to define the global burden of velopharyngeal insufficiency. *Cleft Palate Craniofac J.* 2026; 63 (4): 945-948.
12. Shaw W, Semb G, Lohmander A, Persson C, Willadsen E, Clayton-Smith J et al. Timing Of Primary Surgery for cleft palate (TOPS): protocol for a randomised trial of palate surgery at 6 months versus 12 months of age. *BMJ Open.* 2019; 9 (7): e029780. doi: 10.1136/bmjopen-2019-029780.
13. Reddy RR, Gosla-Reddy S, Chilakalapudi A, Kokali S, Bronkhorst EM, Kummer AW et al. Effect of one-stage versus two-stage palatoplasty on hypernasality and fistula formation in children with complete unilateral cleft lip and palate: a randomized controlled trial. *Plast Reconstr Surg.* 2018; 142 (1): 42e-50e. doi: 10.1097/PRS.0000000000004486.
14. Sullivan SR, Marrinan EM, LaBrie RA, Rogers GF, Mulliken JB. Palatoplasty outcomes in nonsyndromic patients with cleft palate: a 29-year assessment of one surgeon's experience. *J Craniofac Surg.* 2009; 20 Suppl 1: 612-616. doi: 10.1097/SCS.0b013e318192801b.
15. Becker M, Svensson H, Sarnas KV, Jacobsson S. Von Langenbeck or Wardill procedures for primary palatal repair in patients with isolated cleft palate—speech results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2000; 34 (1): 27-32. doi: 10.1080/02844310050160141.
16. Plonkowski AT, Choi DG, Naidu P, Turk M, Yao CA, Magee WP 3rd. The rate of secondary speech surgery after cleft palate repair: a systematic review. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2025; 13 (2): e6465. doi: 10.1097/GOX.00000000000006465.
17. Moreau A, Charpue-Vandenbogaerde C, Neiva-Vaz C, Sanquer E, Soupre V, Vazquez MP et al. Speech outcome after intravelar veloplasty. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2021; 122 (2): 147-150. doi: 10.1016/j.jormas.2020.05.015.
18. Pitkanen VV, Geneid A, Saarikko AM, Hakli S, Alaluusua SA. Diagnosing and managing velopharyngeal insufficiency in patients with cleft palate after primary palatoplasty. *J Craniofac Surg.* 2025; 36 (3): 1008-1016. doi: 10.1097/SCS.00000000000009822.
19. Gong SW, Hung P, Obinero CG, Barrera J, Jiang ZY, Greives MR et al. Effect of palatoplasty technique on otologic outcomes in children with cleft palate. *Am J Otolaryngol.* 2025; 46 (3): 104610. doi: 10.1016/j.amjoto.2025.104610.
20. Pasick CM, Shay PL, Stransky CA, Solot CB, Cohen MA, Jackson OA. Long term speech outcomes following late cleft palate repair using the modified Furlow technique. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014; 78 (12): 2275-2280. doi: 10.1016/j.ijporl.2014.10.033.
21. Téblick S, Ruymaekers M, Van de Castele E, Nadjmi N. Effect of cleft palate closure technique on speech and middle ear outcome: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77 (2): 405.e1-405.e15. doi: 10.1016/j.joms.2018.09.027.
22. Kummer AW. Cleft palate and craniofacial conditions: a comprehensive guide to clinical management. 4th ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning; 2020.
23. Perry JL. Anatomy and physiology of the velopharyngeal mechanism. *Semin Speech Lang.* 2011; 32 (2): 83-92. doi: 10.1055/s-0031-1277712.
24. Álvarez-Carvajal DC, Inostroza-Allende F, Geldres-Meneses MB, Giugliano-Villarreal C. Speech outcomes and velopharyngeal function in children undergoing submucous cleft palate repair. *J Craniofac Surg.* 2023; 34 (6): e597-e600. doi: 10.1097/SCS.00000000000009570.
25. Smetona JT, Naran S, Ford M, Losee JE. What's new in cleft palate and velopharyngeal dysfunction management: An update. *Plast Reconstr Surg.* 2024; 154 (2): 378e-390e. doi: 10.1097/PRS.00000000000011312.
26. Huang Z, Bo Z, Li J, Zheng Q, Shi B, Zeng N. Proposed clinical model for predicting speech outcomes in patients undergoing Furlow palatoplasty for velopharyngeal insufficiency after primary palatoplasty. *J Craniomaxillofac Surg.* 2024; 52 (2): 234-239. doi: 10.1016/j.jcms.2023.12.007.
27. Ha S, Koh KS, Moon H, Jung S, Oh TS. Clinical outcomes of primary palatal surgery in children with nonsyndromic cleft palate with and without lip. *Biomed Res Int.* 2015; 2015: 185459. doi: 10.1155/2015/185459.
28. Shaffer AD, Ford MD, Losee JE, Goldstein J, Costello BJ, Grunwaldt LJ et al. The association between age at palatoplasty and speech and language outcomes in children with cleft palate: an observational chart review study. *Cleft Palate Craniofac J.* 2020; 57 (2): 148-160. doi: 10.1177/1055665619882566.
29. Gamble C, Persson C, Willadsen E, Albery L, Soegaard Andersen H, Zattoni Antonelli M et al. Timing of primary surgery for cleft palate. *N Engl J Med.* 2023; 389(9): 795-807. doi: 10.1056/NEJMoa2215162.
30. Hofman L, Paes EC, Haverkamp SJ, Jenniskens K, Mink van der Molen AB. "Long term speech outcomes after using the Sommerlad technique for primary palatoplasty: a retrospective study in the Wilhelmina Children's Hospital, Utrecht". *Clin Oral Investig.* 2024; 28 (8): 441. doi: 10.1007/s00784-024-05828-7.
31. Michael P, Karnell. Instrumental assessment of velopharyngeal closure for speech. *Semin Speech Lang.* 2011; 32 (2): 168-178. doi: 10.1055/s-0031-1277719.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.